Теорема. *Пусть $D(p)$ – детерминант многочлена*

$$Q(s) = (p - r\sin\varphi)s^4 + 2(q + 2r\cos\varphi)s^3 + 2(p + 3\sin\varphi)s^2 + \\ + 2(q - 2r\cos\varphi)s + (p - r\sin\varphi).$$

Для всех $(q,r,\varphi) \in R^3$, $q^2 + r^2 \neq 0$, кроме тех, для которых выполнены соотношения $\varphi = \pm\pi/2 + 2\pi k$, $k \in Z$, $|q| > 4r$, обозначим через $p_\pm(q,r,\varphi)$ соответственно наибольший и наименьший корни многочлена $D(p)$, и пусть $p_\pm(q,r,\varphi) = -r\sin\varphi \pm |q|$ при условии, что $\varphi = \pm\pi/2 + 2\pi k$, $k \in Z$, $|q| > 4r$. Тогда если $q^2 + r^2 \neq 0$, то при $p > p_+(q,r,\varphi)$ или $p < p_-(q,r,\varphi)$ уравнение (1) имеет решение вида $\theta(t) = kt + h(t)$, где $h(t)$ – периодическая функция с периодом

$$T = \int_0^\pi \frac{d\theta}{f(\theta)},\ f(\theta) = p + q\sin(2\theta) + r\sin(4\theta - \varphi),\ k = \frac{\pi}{T}.$$

Если $q^2 + r^2 \neq 0$, а $p_+(q,r,\varphi) \le p \le p_-(q,r,\varphi)$, то функция $f(\theta)$ имеет нули и решение уравнения (1) стремится к одному из нулей функции $f(\theta)$ при $t \to +\infty$.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАССОПЕРЕНОСА ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ЖИДКОСТИ РАСТВОРИТЕЛЕМ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

А.В.Костерин, Ф.Ш.Мулланулов

Казанский государственный университет,
Казанская государственная архитектурно-строительная академия

Рассматривается однородная пористая среда, содержащая капиллярно-связанную жидкость. Требуется заместить ее другой жидкостью с нужными свойствами. В качестве таковой используется растворитель, который в процессе фильтрации входит в контакт с защемленной жидкостью, и на поверхности контакта происходит их взаимное растворение. Само формирование поверхности контакта осуществляется в процессе вытеснения воздуха движущимся фронтом растворителя. Предлагается математическая модель описанного процесса, опирающаяся на гидро- и термодинамику многокомпонентной среды и процедуру пространственного осреднения. Модель включает в себя уравнения баланса масс для воды и растворителя, уравнение фильтрации смеси, закон массообмена (растворения) и замыкающие соотношения. Поставлена и решена задача о замещении воды во вращающемся пористом слое. Растворитель подается на внутреннюю поверхность слоя в режиме орошения. Его расход поддерживается так, что внутренняя поверхность все время остается влажной, и над ней не образуется заметный слой растворителя. Процесс замещения разбивается на две стадии: на первой из них происходит фронтальное вытеснение растворителем воздуха из транспортных пор, далее происходит диффузионное замещение на фоне фильтрационного потока. Методами характеристик и преобразования Лапласа построено аналитическое решение задачи и выделена его асимптотика для больших времен.

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ АЭРОДИНАМИКИ ДЛЯ ЧАСТИЧНО ПРОНИЦАЕМОГО ПРОФИЛЯ В ГАЗЕ ЧАПЛЫГИНА

Д.Ф.Лазарев

НИИ математики и механики им. Н.Г.Чеботарева
Казанского государственного университета
420008, Казань, ул. Университетская, 17
dmitri.lazarev@ksu.ru

В последние годы активно развиваются методы проектирования профилей, использующих средства управления потоком. В частности, для устранения нежелательного отрыва потока с поверхности крыла применяются устройства отбора воздуха. В настоящей работе рассматривается распределенный отбор внешнего потока, т.е. некоторая часть поверхности профиля считается проницаемой. С использованием метода квазирешений задача для проницаемого профиля в потоке несжимаемой жидкости была рассмотрена в [1]. С учетом сжимаемости потока для непроницаемого профиля задача была решена в [2].

В настоящей работе исследуется обратная краевая задача аэродинамики